

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005 年 9 月 1 日 (01.09.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/081427 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H04B 7/15

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/013112

(22) 国際出願日: 2004 年 9 月 9 日 (09.09.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2004-044436 2004 年 2 月 20 日 (20.02.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 独立  
行政法人科学技術振興機構 (JAPAN SCIENCE AND

TECHNOLOGY AGENCY) [JP/JP]; 〒3320012 埼玉県  
川口市本町四丁目 1 番 8 号 Saitama (JP).

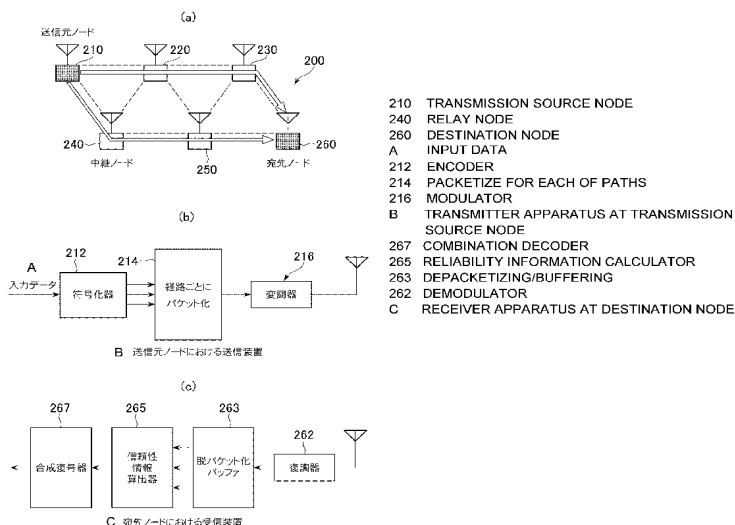
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岡田啓 (OKADA,  
Hiraku) [JP/JP]; 〒4640021 愛知県名古屋市千種区鹿  
子殿 1 6 鹿子殿第 2 住宅 5-4 1 Aichi (JP). 山里敬也  
(YAMAZATO, Takaya) [JP/JP]; 〒4650097 愛知県名古屋  
市名東区平和が丘 1-7 0 猪子石住宅 3-5 0 4  
Aichi (JP). 片山正昭 (KATAYAMA, Masaaki) [JP/JP];  
〒4660847 愛知県名古屋市昭和区長池町 2-2 8-2  
Aichi (JP). 鯉江尚央 (KOIE, Naohisa) [JP/JP]; 〒  
1200003 東京都足立区東和 3-1-2 1 パレドール  
亀有 1 1 2 0 3 Tokyo (JP). 中川信之 (NAKAGAWA,  
Nobuyuki) [JP/JP]; 〒4450894 愛知県西尾市上町菖蒲  
池 2 0-1 0 Aichi (JP).

[続葉有]

(54) Title: MULTIHOP RADIO NETWORK SYSTEM

(54) 発明の名称: マルチホップ無線ネットワークシステム



(57) **Abstract:** The transmission quality is improved by transmitting data through a plurality of paths of a multihop radio network. In a transmission source node (210) of (a), an encoder (212) performs a communication path encoding, and a modulator (216) performs a modulation. Unlike the conventional art, a packetizing part (214) designates relay paths and packetizes outputs from the encoder (212) for each of the paths, whereby signals are transmitted to a plurality of paths (in this case, two paths). In a receiver apparatus (Sec (c)) at a destination node (260), the signals from the plurality of paths are demodulated in a demodulator (262), and thereafter, the binary data as hard-decided are depacketized by and once stored in a depacketizing/buffering part (263) for each of the paths. Then, a reliability information calculator (265) provides a diversity combination to perform a combination taking the reliability into account. A combination decoder (267) performs, based on the combined signal, an error correction.

(57) 要約: 複数の経路があるマルチホップ無線ネットワークの複数の経路を通じてデータを送信し、伝送特性の向上を図る。(a)の送信元ノード210では、符号化器212で通信路符号化し、変調器216で変調を行っているが、従来技術と異なり、符号

[続葉有]



WO 2005/081427 A1



(74) 代理人: 加古進 (KAKO, Susumu); 〒1700013 東京都豊島区東池袋三丁目 1 番 4 号 メゾンサンシャイン 902 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

化器 212 の出力をパケット化部 214 で中継経路を指定して経路ごとにパケット化し、複数経路（この場合 2 経路）に対して信号を送信する。宛先ノード 260 における受信装置（c）参照）では、複数経路からの信号が復調器 262 で復調された後、脱パケット化・バッファ部 263 で硬判定されたバイナリデータの packets を外して、経路ごとに一旦バッファに蓄える。そして、信頼性情報算出器 265 においてダイバシチ合成を行い、信頼度を考慮した合成を行う。合成復号器 267 においてその合成した信号に基づき誤り訂正が行われる。

## 明 細 書

### マルチホップ無線ネットワークシステム

#### 技術分野

[0001] 本発明は、マルチホップ無線ネットワークに関するものである。

#### 背景技術

[0002] マルチホップ無線ネットワークでは、送信元ノードから宛先ノードまで中継ノードを経由してデータが伝送される。このマルチホップ無線ネットワークは、今後の移動体通信システムでの利用が検討されている。他にも、このマルチホップ無線ネットワークは、ある特定地域だけで使用することも可能である。このため、例えば駅構内や公共施設、マンションなどと言った様々な場所での無線ネットワーク構築に利用可能である。

[0003] 従来のマルチホップ無線ネットワークの構成を図1に示す。図1(a)はネットワーク構成、図1(b)は送信装置の構成、図1(c)は受信装置の構成を示す。マルチホップ無線ネットワークを構成する各ノード110～160は、図1(b)、図1(c)に示す送信装置、受信装置の構成を有している。

一般的な送信元ノード110における送信装置では、図1(b)に示すように、バイナリの入力データを符号化器112において通信路符号化した後、パケット化部114でパケットを構成し、変調器116で変調して中継ノード140、150へ送信される。中継ノード140、150では、再生中継が行われる。これは、一旦受信された信号を復調し、硬判定を行ってバイナリのデータに戻し、再度変調を行うといった操作が行なわれる。宛先ノード160の受信装置では、図1(c)に示すように、復調器162で復調された信号を、脱パケット化部164でパケットを外し、復号器166において復号処理と共に誤り訂正処理が行われる。

[0004] マルチホップ無線ネットワークでは、送信元ノードから宛先ノードまでの経路としていくつか選択することが可能であるのだが、従来の技術ではある一つの経路を選び、その経路のみでデータを送信する(非特許文献1参照)。

マルチホップ無線ネットワークでは、複数経路を用いてパケットを送信することが可

能である(非特許文献2参照)。しかし、これは、ネットワークポロジィの変化の影響を減らす手法として考えられたものである。

非特許文献1:北岸弓子 上原秀幸 山本 亮 横山光雄 伊藤大雄,「マルチホップ無線ネットワークにおける優先領域に基づく中継制御法」,電子情報通信学会論文誌 pp.2119-2128, VOL.J85-B No.12 December 2002

非特許文献2:Aristotelis Tsirigos, Zygmunt J. Haas, "Multipath Routing in the Presence of Frequent Topological Changes," IEEE Communications Magazine, pp. 132-138, Nov. 2001

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

- [0005] 無線環境では、フェージング等の様々な外乱を受けるため、しばしば伝送されるデータに誤りが生じる。一つの経路のみを用いた場合はその影響を大きく受け、特性が劣化してしまう。

本発明の目的は、複数の経路があるマルチホップ無線ネットワークの一部あるいは全ての経路を通じてデータを送信し、それらの経路を経て到着した信号を利用して、伝送特性の向上を図ることである。

### 課題を解決するための手段

- [0006] 上述の発明の目的を達成するために、本発明は、送信元ノードから、中継ノードで中継して宛先ノードに伝送されるマルチホップ無線ネットワークシステムであって、複数経路を経て宛先ノードに到達するように、変調して送信する送信元ノードと、復調した後、複数経路で伝送された信号を、信頼度を考慮して合成して受信する宛先ノードとを備えることを特徴とする。

送信元ノードから、中継ノードで中継して宛先ノードに伝送されるマルチホップ無線ネットワークシステムの受信システムであって、復調器と、復調された経路ごとの信号を、パケットを外して信頼度を含めて合成する合成器と、合成された信号を復号化する復号化器とを備えることを特徴とする。

前記合成器は、経路数による平均をとることで合成するとよい。また、経路ごとに信頼度に応じた重みを乗じて合成してもよい。

## 発明の効果

[0007] 上述の構成により、マルチホップ無線ネットワークシステムにおいて、誤り率が減少するとともに、システム全体のデータ伝送の効率も向上する。

## 発明を実施するための最良の形態

[0008] 図面を用いて、実施形態の構成を説明する。

図2は、本発明の実施形態の概略を示す図である。図2(a)はネットワーク構成、図2(b)は送信装置の構成、図2(c)は受信装置の構成を示す。マルチホップ無線ネットワークを構成する各ノード210〜260は、図2(b)、図2(c)に示す送信装置、受信装置の構成を有している。

図2(a)で示すように、本発明の実施形態では、複数の経路があるマルチホップ無線ネットワークの一部あるいは全ての経路(図2(a)では2経路)を通じてデータを送信し、それらの経路を経て到着したデータをダイバシチ合成・復号することで、特性の向上を図るものである。

図2(a)の送信元ノード210では、従来技術と同様に符号化器212で通信路符号化し、変調器216で変調を行っているが、従来技術と異なり、符号化器212の出力をパケット化部214で中継経路を指定して経路ごとにパケット化し、複数経路(この場合2経路)に対して信号を送信する。なお、符号化器212からの出力は経路ごとに異なってもよく、また、同一でもよい。例えば、経路ごとにビット位置を変更したりすることができる。

中継ノード220, 230, 240, 250では、従来技術と同じく再生中継が行われる。宛先ノード260における受信装置(図2(c)参照)では、複数経路からの信号が復調器262で復調された後、脱パケット化・バッファ部263で硬判定されたバイナリデータの packets を外して、経路ごとに一旦バッファに蓄える。そして、信頼性情報算出器265においてダイバシチ合成を行い、信頼度を考慮した合成を行う。合成復号器267においてその信頼性情報に基づき誤り訂正が行われる。

中継ノードを経由して宛先ノードに伝送された信号は、再生中継された信号であるため、硬判定された信号(バイナリデータ)に対してダイバシチ合成をしなければならない。そのため、信頼性情報算出器265の入力は硬判定値(バイナリデータ)になっ

ている。信頼性情報算出器265では、複数経路から得られた各ビットにおける硬判定値からそのビットにおける確からしさを信頼性情報として算出し、出力する。この出力は軟出力にすることで確からしさをより忠実に表すことが可能となる。

[0009] [実施例1]

図3には、具体的な構成の一例として、通信路符号化として、畳み込み符号化を用い、信頼度による合成の手法として、平均化の手法を用いたものを示す。

図3(a)に示す送信装置では、入力された信号は、畳み込み符号化器213で畳み込み符号化して、畳み込み符号化器213からの同じ信号に対してパケット化部214で経路ごとにパケット化し、それを変調器216で変調し、複数経路(経路数N)に対して送信する。

受信装置(図3(b)参照)では、それぞれの経路(経路数N)で伝送されたパケットを復調器262で復調して硬判定された後、脱パケット化バッファ部263でパケットを外して一旦バッファに蓄える。信頼性情報算出器275では、バッファに蓄えられた経路ごとに硬判定されたN個の信号に対して、信頼度を考慮したダイバシチ合成を行う。具体的には、以下に示すように、硬判定された経路ごとの値の合計を経路数で割って平均をとることで信頼度を考慮した合成が行われる。

[数1]

$$\begin{aligned} & \{\hat{b}^1(1) + \hat{b}^2(1) + \hat{b}^3(1) + \cdots + \hat{b}^N(1)\} \times \frac{1}{N} \rightarrow \hat{b}(1) \\ & \{\hat{b}^1(2) + \hat{b}^2(2) + \hat{b}^3(2) + \cdots + \hat{b}^N(2)\} \times \frac{1}{N} \rightarrow \hat{b}(2) \\ & \dots \end{aligned}$$

例えば、3つの経路を用いて+1という値を伝送し、受信側で復調されたデータが+1、+1、-1となった場合、信頼性情報算出器275からの信頼度による合成出力は+1/3となる。この信頼度による合成出力を用いてビタビ復号器276でビタビ復号する。これは、信頼度に応じた軟出力合成といえる。

[0010] 上述の具体的な構成における効果を確認するために、シミュレーション実験を行った。シミュレーション条件は次の表の通りである。

[表1]

誤り訂正符号化器	畳み込み符号
符号化率	1 / 2
拘束長	7
変調方式	B P S K
通信路モデル	フラットレイリーフェージング
ホップ数	2 (中継ノードを一回経由)
データ長	500ビット

図4にパケット損失率特性を示す。図4では経路が2本および3本の場合の本発明による特性、従来方式として1つの経路のみを用いた場合の特性、および複数経路を用いているがダイバシチ合成・信頼性情報算出を行わず、単に正しくデータが伝送された経路を選択した場合の特性が示してある。複数経路によるダイバシチ合成を行っているため、複数経路を用いたことによる特性向上が確認できる。これは、単に正しく伝送された経路を選択した場合よりもはるかに向上しており、ダイバシチ合成による利得があるのがわかる。

次に複数経路にデータを送信することによるトラヒックの増加量を検討するために、総トラヒック特性を調べる。図5にホップ数で正規化した総トラヒック特性を示す。総トラヒック特性は、ARQ (Automatic Repeat Request: 自動再送制御(自動再送要求))を用いて、誤りが検出されなくなるまでパケットの再送を行った際に、ネットワーク中に送信されたパケットの総数をホップ数で正規化したものである。例えば、2つの経路を用いて送信を行い、一度で正しく伝送された場合は2と数えている。

図5のグラフによると、信号電力が大きい場合は、複数経路を用いなくてもパケットの伝送に成功するために、従来方式のほうが特性が良くなっているが、信号電力が小さい場合をみると、複数経路の方式による特性の方が従来方式よりよくなっている。つまり、結果として複数経路で送った方がトラヒック量を軽減でき、信号電力も小さくすることができる。

以上より、パケット損失率だけでなく、トラヒック量という観点からも複数経路を用いた方が特性が良くなるため、複数経路で送る方式の有効性が高いことが確認できる。

#### [0011] [実施例2]

図6には、別の具体的な構成の一例として、通信路符号化として畳み込み符号化を用いて、経路ごとに異なるビット系列を生成し、経路ごとに信頼度に応じた重みをつ

けて合成する手法を用いたものを示す。

図6(a)に示した送信装置では、入力された信号は、畳み込み符号化器222で畳み込み符号化し、これをシリアル／パラレル変換器224でシリアル／パラレル変換して、送信する経路数のビット系列を生成する。符号化器220の出力をパケット化部226で経路ごとにパケット化する。このとき、パケットごとに誤り検出のためのCRC符号化またはパリティ符号化も行う。

図6(b)に示す受信装置では、それぞれの経路で伝送されたパケットを復調器262で復調して硬判定された後、脱パケット化バッファ部285でパケットを外して一旦バッファに蓄える。パケットを外すときに、それぞれの経路ごとにパケットの誤り検出も行われる。信頼性情報算出器280では、各経路ごとに重み係数決定部281で誤り検出の結果に応じた重み係数を決める。例えば、誤りが検出された場合は重み係数を0.5、検出されなかった場合は重み係数を1とする。この重み係数を経路ごとに乗算器282で乗算し、パラレル／シリアル変換器283でパラレル／シリアル変換して、信頼性情報算出器280の出力を得る。この信頼性情報算出器280からの合成出力を用いてビタビ復号器276でビタビ復号する。このようにして、信頼度に応じた軟出力合成を行うこともできる。

#### [0012] [その他の実施例]

図3の構成では、平均をとることで信頼性情報を含んだ軟合成を行っているが、例えば、奇数の硬出力から多数決を用いて合成出力とし、信頼度を考慮した合成としてもよい。これにより、あるビットが誤る確率を1つの経路を伝送されたビットが誤る確率より低くすることができる。これはダイバーシチ効果を得ていることになる。この多数決の手法は、奇数の経路を経由して伝送する場合に適用することができる。

図3や図6の構成では、通信路符号化として畳み込み符号化を用いているが、ターボ符号化を用いてもよい。

#### 図面の簡単な説明

[0013] [図1]従来のマルチホップ無線ネットワークの構成を示す図である。

[図2]実施形態のマルチホップ無線ネットワークの構成を示す図である。

[図3]畳み込み符号と平均による軟出力合成を用いた構成例を示す図である。



[図4]図3の構成例によるシミュレーション結果(パケット損失率)を示す図である。

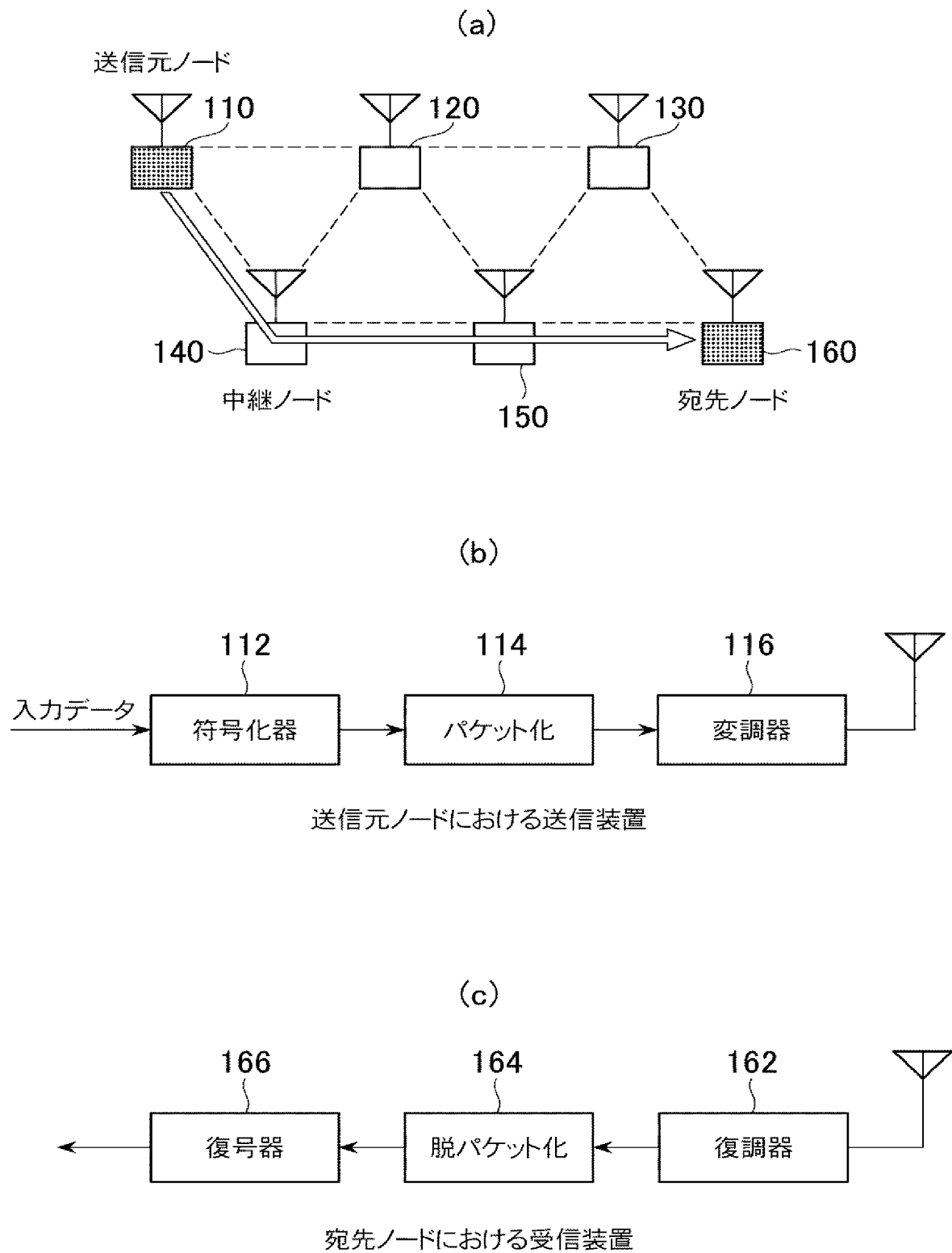
[図5]図3の構成例によるシミュレーション結果(総トラヒック)を示す図である。

[図6]畳み込み符号と経路ごとの重みによる軟出力合成を用いた構成例を示す図である。

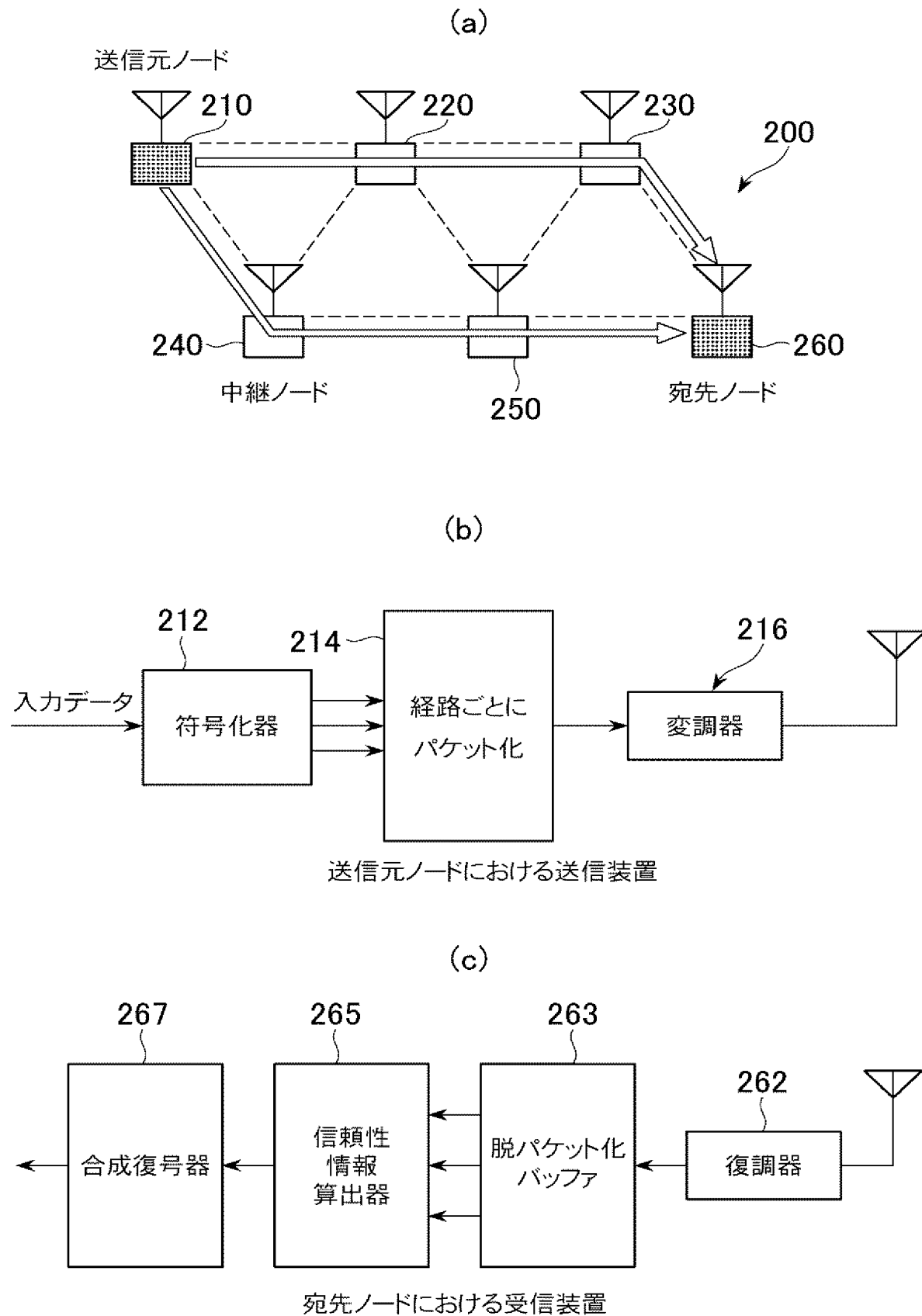
### 請求の範囲

- [1] 送信元ノードから、中継ノードで中継して宛先ノードに伝送されるマルチホップ無線ネットワークシステムであって、  
複数経路を経て宛先ノードに到達するように、変調して送信する送信元ノードと、  
復調した後、複数経路で伝送された信号を、信頼度を考慮して合成して受信する宛先ノードと  
を備えることを特徴とするマルチホップ無線ネットワークシステム。
- [2] 送信元ノードから、中継ノードで中継して宛先ノードに伝送されるマルチホップ無線ネットワークシステムの受信システムであって、  
復調器と  
復調された経路ごとの信号を、パケットを外して信頼度を含めて合成する合成器と、  
合成された信号を復号化する復号化器と  
を備えることを特徴とする受信システム。
- [3] 請求項2に記載の受信システムにおいて、  
前記合成器は、経路数による平均をとることで合成することを特徴とする受信システム。
- [4] 請求項2に記載の受信システムにおいて、  
前記合成器は、経路ごとに信頼度に応じた重みを乗じて合成することを特徴とする受信システム。

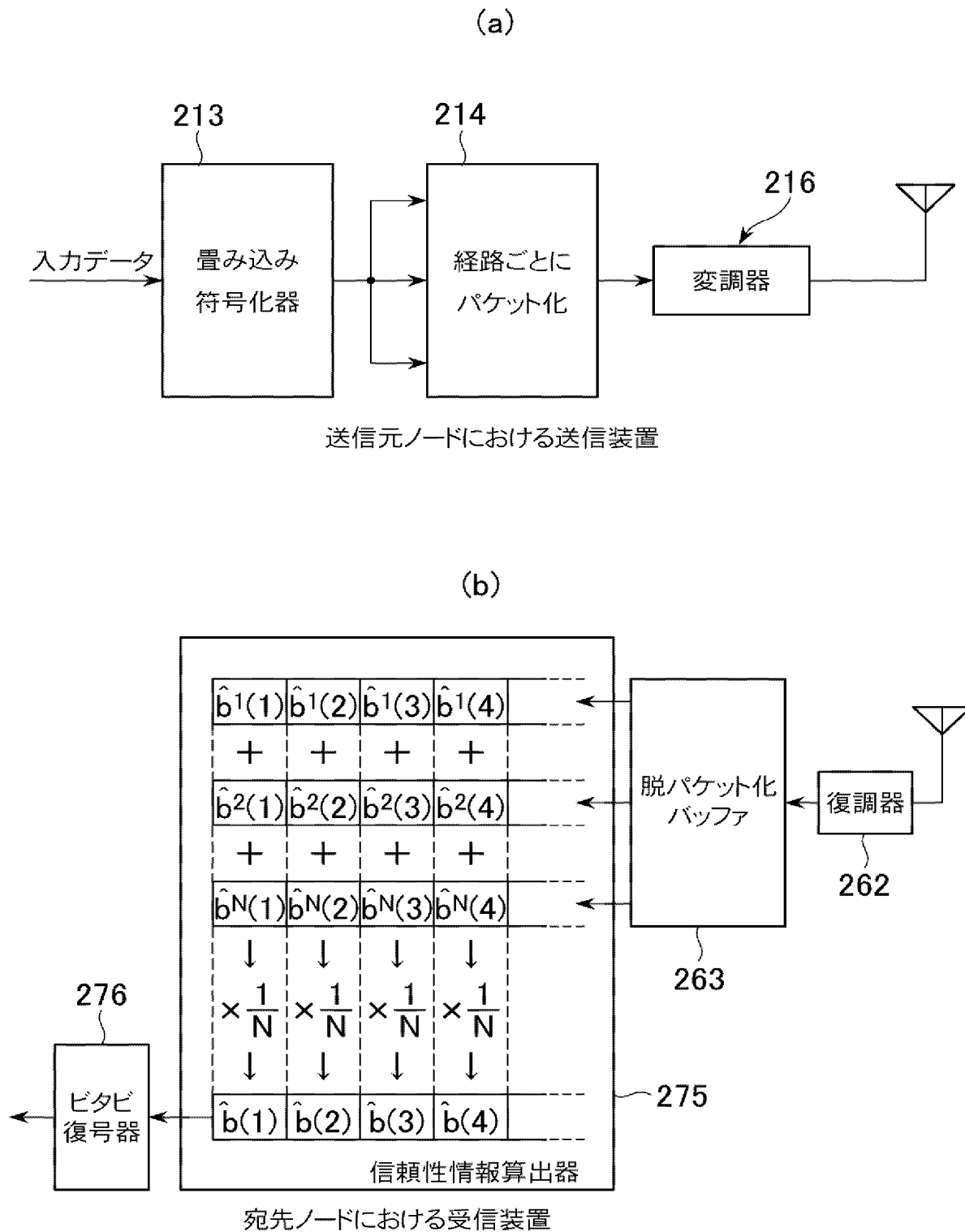
[図1]



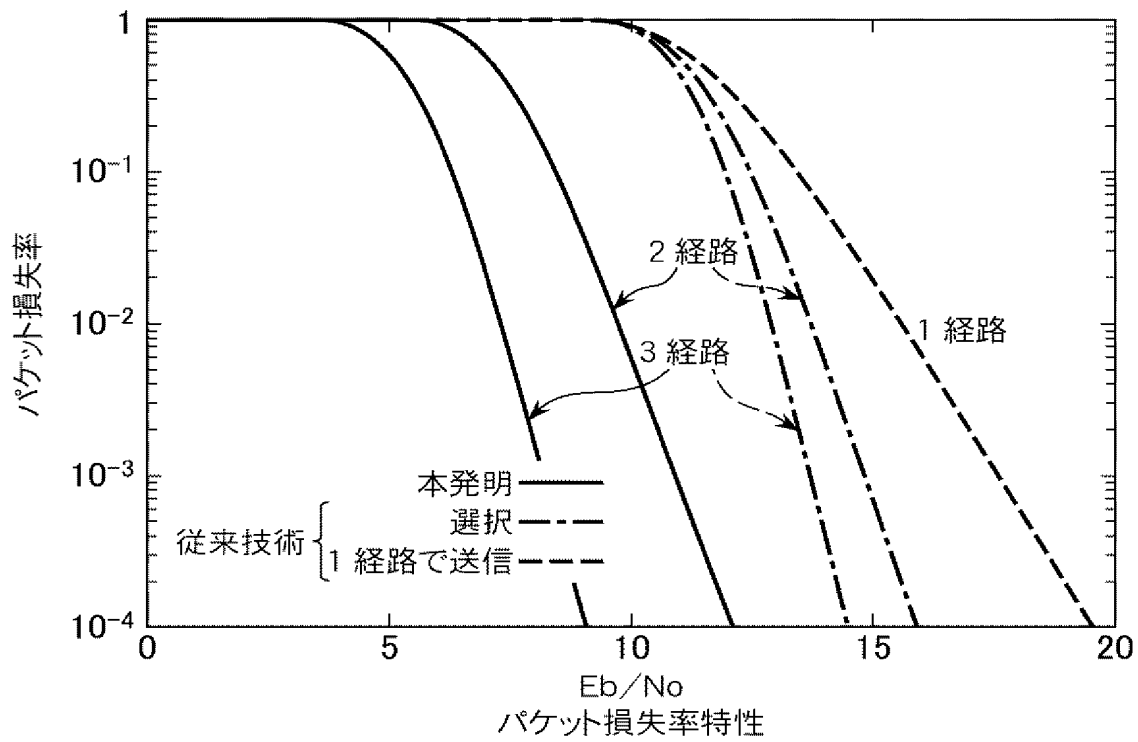
[図2]



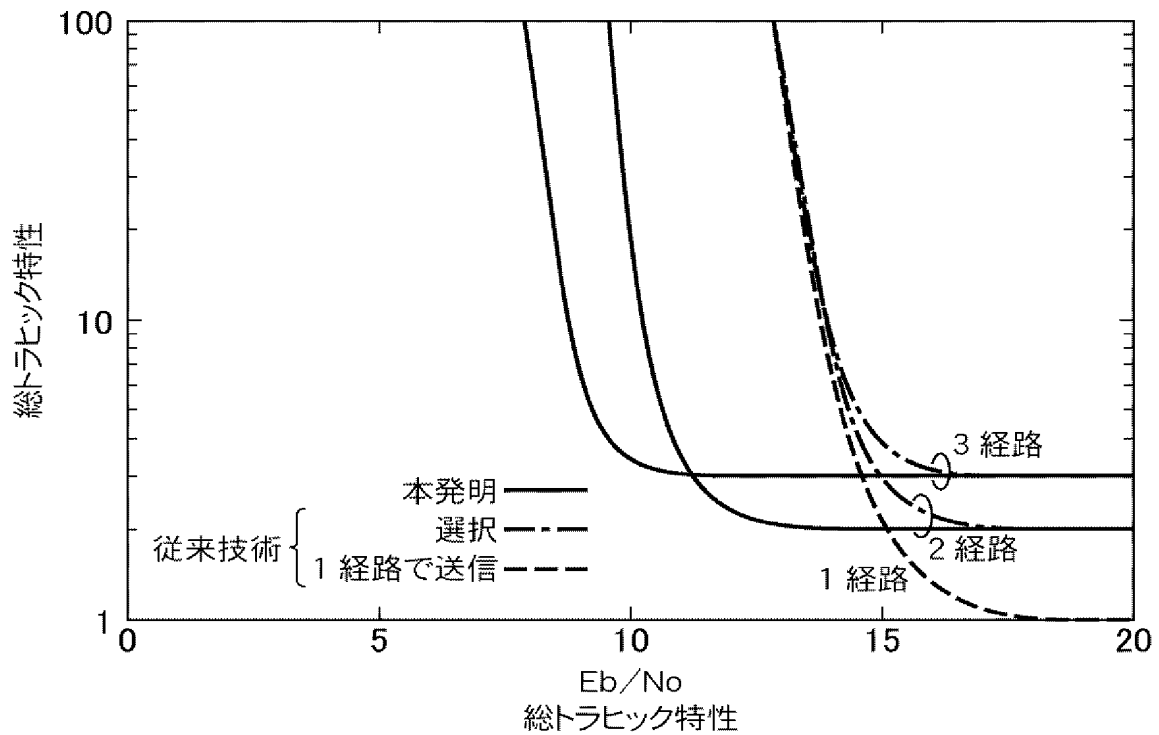
[図3]



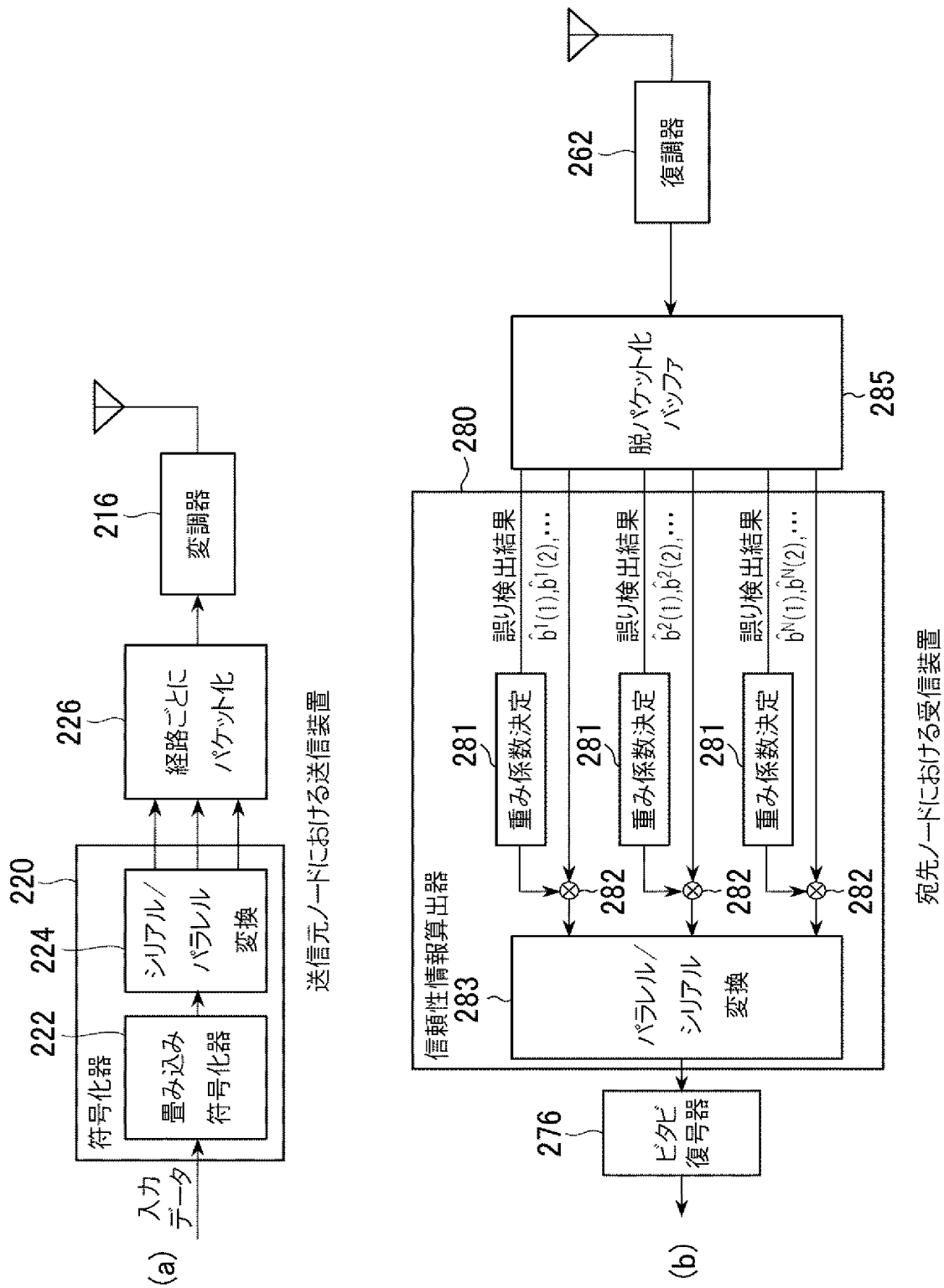
[図4]



[図5]



[図6]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013112

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H04B7/15

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H04B7/15-7/26, H04Q7/00-7/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP 2004-165935 A (NTT Docomo Inc.), 10 June, 2004 (10.06.04), Full text (Family: none)	1-4
Y	JP 2001-189971 A (NTT Docomo Inc.), 10 July, 2001 (10.07.01), Full text & EP 1113592 A2 & CN 1304256 A & US 2001/0018336 A1	1-4
Y	JP 2003-18083 A (NEC Corp.), 17 January, 2003 (17.01.03), Claims 21, 26 & US 2002/0024935 A1 & EP 1185037 A2	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
07 December, 2004 (07.12.04)

Date of mailing of the international search report  
21 December, 2004 (21.12.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/013112

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-102047 A (NTT Docomo Inc.), 04 April, 2003 (04.04.03), Par. Nos. [0002] to [0004] & WO 1998/29970 A1 & CN 1216648 A & EP 896442 A1 & KR 99087289 A	1, 2, 4
Y	JP 2002-281540 A (Hitachi, Ltd.), 27 September, 2002 (27.09.02), Abstract & US 2002/0132626 A1 & KR 2002074394 A & CN 1375999 A	1, 2, 4
Y	JP 10-190341 A (Northern Telecom Ltd.), 21 July, 1998 (21.07.98), Par. No. [0020] & EP 837522 A2 & CA 2218328 A & US 2001/0012764 A1	3
A	JP 2003-348004 A (Toshiba Corp.), 05 December, 2003 (05.12.03), Full text (Family: none)	1-4
A	JP 11-355300 A (Kubota Corp.), 24 December, 1999 (24.12.99), Par. No. [0015] (Family: none)	1-4
A	JP 2003-244050 A (Hitachi Cable, Ltd.), 29 August, 2003 (29.08.03), Full text (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int. Cl <sup>7</sup> H04B7/15			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int. Cl <sup>7</sup> H04B7/15 - 7/26 Int. Cl <sup>7</sup> H04Q7/00 - 7/38			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
PX	JP 2004-165935 A（株式会社エヌ・ティ・ティ・ド コモ） 2004. 06. 10, 全文（ファミリーなし）	1-4	
Y	JP 2001-189971 A（株式会社エヌ・ティ・ティ・ド コモ） 2001. 07. 10, 全文 &EP 1113592 A2 &CN 1304256 A &US 2001/0018336 A1	1-4	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 07. 12. 2004		国際調査報告の発送日 21.12.2004	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/JP） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 青木 健 5 J 9571 電話番号 03-3581-1101 内線 3535	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-18083 A (日本電気株式会社) 2003. 01. 17, 請求項21, 26 &US 2002/0024935 A1 &EP 1185037 A2	1-4
Y	JP 2003-102047 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ド コモ) 2003. 04. 04, 第2-4段落 &WO 1998/29970 A1 &CN 1216648 A &EP 896442 A1 &KR 99087289 A	1, 2, 4
Y	JP 2002-281540 A (株式会社日立製作所) 2002. 09. 27, 要約 &US 2002/0132626 A1 &KR 2002074394 A &CN 1375999 A	1, 2, 4
Y	JP 10-190341 A (ノーザン テレコム リミテッド) 1998. 07. 21, 第20段落 &EP 837522 A2 &CA 2218328 A &US 2001/0012764 A1	3
A	JP 2003-348004 A (株式会社東芝) 2003. 12. 05, 全文 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 11-355300 A (株式会社クボタ) 1999. 12. 24, 第15段落 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2003-244050 A (日立電線株式会社) 2003. 08. 29, 全文 (ファミリーなし)	1-4